

Monumento natural das árvores fossilizadas do Tocantins: contribuições e desafios

Tavares, Tatiane Marinho Vieira; Alecrim Aires, Hermisio; Fabbrin Pires, Etiene; Rohn, Rosemari

Veröffentlichungsversion / Published Version
Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Tavares, T. M. V., Alecrim Aires, H., Fabbrin Pires, E., & Rohn, R. (2016). Monumento natural das árvores fossilizadas do Tocantins: contribuições e desafios. *Revista Desafios*, 3(2), 51-64. <https://doi.org/10.20873/ufv.2359-3652.2016v3n2p51>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC Licence (Attribution-NonCommercial). For more information see:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>

MONUMENTO NATURAL DAS ÁRVORES FOSSILIZADAS DO TOCANTINS: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS



Revista
Desafios

Artigo Original
Original Article
Artículo Original

Tocantins Fossil Trees Natural Monument: Contributions and Challenges

Monumento Natural de los Árboles Petrificados del Tocantins: Aportes y Desafíos

Tatiane Marinho Vieira Tavares^{*1}, Hermísio Alecrim Aires², Etienne Fabbrin Pires³, Rosemarie Rohn⁴

1 Programa de Pós-Graduação em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais, Universidade Federal do Tocantins-UFT, Araguaína-TO, Brasil.

2 Inspetor de Recursos Naturais e Supervisor do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins, Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins), Filadélfia-TO, Brasil.

3 Laboratório de Paleobiologia, Universidade Federal do Tocantins-UFT, Porto Nacional-TO, Brasil.

4 Universidade Estadual Paulista-UNESP, IGCE, DGA, Câmpus de Rio Claro-SP, Brasil.

**Correspondência: Av. Paraguai, esq. c/Rua Uxiramas, s/nº, Setor CIMBA, Araguaína, Tocantins, Brasil. CEP: 77.824-838. e-mail: tatianetavares@uft.edu.br*

Artigo recebido em 11/09/2016. Aprovado em 22/11/2016. Publicado em 1º/12/2016.

RESUMO

O Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins, criado na categoria de Unidade de Conservação de Proteção Integral, completou em outubro de 2016, 16 anos. A fim de contribuir com a melhoria de sua gestão é apresentada uma sinopse das ações desenvolvidas pelos servidores, a infraestrutura, os desafios e as pesquisas efetuadas na UC. As informações obtidas envolveram o relato do inspetor de Recursos Naturais e supervisor do Monumento e levantamento bibliográfico. As pesquisas desenvolvidas abrangem diferentes áreas do conhecimento. A história da UC foi marcada por alguns avanços a partir de 2013. Atividades socioambientais são desenvolvidas no interior e zona de amortecimento da UC. Cursos para orientar a conservação da UC e controlar incêndios são ministrados periodicamente aos servidores e moradores do MNAFTO. Contudo, os recentes levantamentos realizados mostram que a situação da UC está distante da ideal, havendo a necessidade de revisão do Plano de Manejo.

Palavras-chave: Cerrado; Patrimônio; Revisão bibliográfica.

ABSTRACT

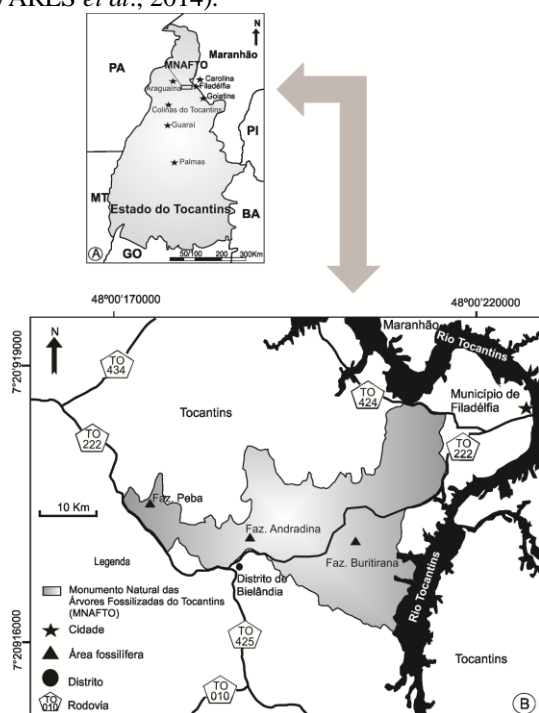
The Tocantins Fossil Trees Natural Monument ("Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins") is a Fully Protected Conservation Unit (CU), which has 16 years of activities, since October 2016. In order to contribute to improving the management of the unit we present a synopsis of the actions developed by the staff, infrastructure, challenges and researches carried out in the CU. The provided information was collected from the report of the Unit's supervisor and also obtained from literature. The developed investigations covered different areas of knowledge. The history of the CU was marked by some progress since 2013. Social-environmental activities are carried out inside the Conservation Unit and its buffer zones. In order to guide the conservation of the CU are performed courses and anti-fire measures, which are held periodically, directed to the Unit staff and local dwellers from the MNAFTO. However, the latest survey evidences that the situation of the CU is far from ideal and a revision of the management plan is required.

Keywords: Cerrado; Heritage; Bibliographic review.

El Monumento Natural de los Árboles Petrificados del Tocantins, creado en la categoría de Unidad de Conservación de Protección Integral, hizo en octubre de 2016, 16 años. Con la finalidad de contribuir con la mejoría de su gestión, es presentada una sinopsis de las acciones desarrolladas por los funcionarios, la infraestructura, los desafíos y las investigaciones llevadas a cabo en la Unidad de Conservación. Las informaciones obtenidas involucraron el relato del Inspector de los Recursos Naturales y supervisor del monumento y, además, la recopilación de literatura. La investigación desarrollada cubre diferentes áreas de conocimiento. La historia de la Unidad de Conservación a sido marcada por un cierto progreso a partir de 2013. Actividades ambientales son desarrolladas en el interior y en la zona de amortiguamiento de la área protegida. Cursos para guiar la conservación de la unidad de conservación y control de los incendios son dados periódicamente a los empleados y residentes de MNAFTO. Sin embargo, estudios recientes llevados a cabo muestran que la situación de la UC está todavía lejos de ser ideal, habiendo la necesidad de revisar el Plan de Manejo.

INTRODUÇÃO

Figura 1A. Estado do Tocantins. **B.** Localização do MNAFTO no município de Filadélfia (modificado de TAVARES *et al.*, 2014).



O MNAFTO, conforme a sua própria denominação, possui diversas áreas ricas em vegetais fósseis, estando os melhores afloramentos localizados na zona histórico-cultural (zhc) da unidade, com enorme valor geocientífico e potencial como atrativo para o turismo e para a cultura local (Fig. 1). A Unidade de Conservação (UC) está inserida na porção sudoeste da Bacia do Parnaíba e seus fósseis compõem a Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional (DIAS-BRITO *et al.*, 2009). Por esse motivo, a área do MNAFTO já foi palco de diversas pesquisas científicas, com a produção de importantes trabalhos de relevância internacional (RÖBLER e NOLL, 2002; RÖBLER e GALTIER, 2002a; RÖBLER e GALTIER, 2002b; RÖBLER e GALTIER, 2003; RÖBLER, 2006; CAPRETZ e ROHN, 2013; KURZawe *et al.*, 2013a; KURZawe *et al.*, 2013b; TAVARES *et al.*, 2014; RÖBLER, 2014; RÖBLER *et al.*, 2014; NEREGATO *et al.*, 2015; KAUFFMANN *et al.*, 2016; BENÍCIO *et al.*, 2016), tendo sido também alvo da comercialização ilegal de fósseis, o que motivou a criação da unidade de conservação.

Conforme o Plano de Manejo (MSR/OIKOS, 2005) do MNAFTO, a unidade de conservação abriga propriedades rurais particulares, cujas atividades econômicas permitidas são a criação de bovinos e a

agricultura de subsistência, que se constituem agravantes para a preservação da Unidade de Conservação Integral (UC), somente admitidas em razão do estabelecimento do seu zoneamento que são espaços da UC que apresentam características comuns, os quais demandam graus distintos de intervenção e proteção (Fig. 2). A pecuária extensiva ocorre com o emprego de queimadas para a limpeza dos pastos na estação seca (MSR/OIKOS, 2005). Compete ao Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS) a gestão do MNAFTO.

Figura 2A. Paisagem do Monumento com predomínio do Bioma Cerrado. **B.** Animais silvestres encontrados no Monumento. Imagens cedidas pelo MNAFTO.



Nesse contexto, o presente estudo procurou abordar as ações e as atividades desenvolvidas na UC ao longo de seus 16 anos de existência conforme as especificações do Plano de Manejo (MSR/OIKOS, 2005), além de proporcionar comentários sobre as pesquisas realizadas na referida unidade. Tal síntese tem por objetivo fornecer ao público leigo e especializado as informações adequadas sobre a atual gestão do MNAFTO.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O desenvolvimento do estudo ocorreu por meio da pesquisa bibliográfica (MARCONI e LAKATOS, 2010; PIZZANI *et al.*, 2016) impressa e digital das pesquisas realizadas no MNAFTO. O gestor disponibilizou o cadastro das pesquisas desenvolvidas na Unidade de Conservação, desde sua implantação, em 2000 até o ano de 2016, como um critério de orientação na busca do levantamento literário. Adicionalmente, foram informadas e comentadas as ações realizadas pelo MNAFTO e computados os principais desafios na referida unidade de conservação.

PESQUISAS DESENVOLVIDAS NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO INTEGRAL MONUMENTO DAS ÁRVORES FOSSILIZADAS DO TOCANTINS

As pesquisas realizadas no MNAFTO são relativamente diversificadas, e estão inseridas em diferentes áreas do conhecimento. Abrangem a Paleontologia, Arqueologia, Patrimônio Histórico/Cultural e Natural, Ecologia e Análise de Gestão das UCs (Tabela 1). Após o levantamento bibliográfico foi possível construir um gráfico que faz menção à algumas modalidades de trabalhos científicos decorrentes das pesquisas realizadas no MNAFTO no intervalo de 2002 a 2016 (Fig. 3).

Tabela 1. Projetos de pesquisa cadastrados no MNAFTO e disponibilizados pelo gestor da UC. Alguns projetos estão disponíveis no site do Naturatins: <http://gesto.to.gov.br/uc/44/pesquisa/>.

Ano de ingresso do projeto	Nome do projeto	Instituição	Situação do projeto
2006	Estudo das pteridófitas fósseis do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins (bacia do Parnaíba, Permiano)	UNESP	finalizado em 2009
2006	Diagnósticos dos impactos ambientais do Patrimônio Cultural Paleontológico-MNAF	UFT	finalizado em 2007
2007	Avaliação da efetividade de gestão e representatividade biológica das UC's do TO	USP	finalizado em 2009
2008	Programa de levantamento e salvamento do Patrimônio histórico-cultural, paisagístico e arqueológico da UHE-Estreito (MA)	UNITINS	finalizado em 2009
2008	Mapeamento e inventário florestal das regiões fitoecológicas do território do Tocantins	OIKOS	finalizado em 2010
2011	Sistema e análise de crescimento da lignoflora fóssil da Formação Pedra de Fogo (Permiano), bacia do Parnaíba - TO. Padrões de crescimento em lenhos gimnospermicos como indicadores paleoclimáticos na floresta petrificada do Tocantins setentrional	UFT	finalizado em 2011
2011	Avaliação do grau de maturidade de gestão das UC's de proteção integral estaduais do Tocantins	INPA	finalizado em 2011
2013	As famílias de Convulaceae Juss, Guttiferae Juss e Myrtsceae Jusse o levantamento florístico em veredas no Estado do Tocantins	UNB	em andamento
2015	Carvão vegetal macroscópico do Permiano das bacias do Paraná e Parnaíba; análise comparativa de ocorrências e aplicações para estudos paleoecológicos	UFT	sob análise
2016	Uso sustentável e conservação dos recursos hídricos na Bacia do ribeirão Bananeira na Unidade de Conservação Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins (MNAFTO) no município de Filadélfia	UFT	sob análise

Figura 3. Distribuição anual das modalidades de trabalhos científicos realizadas no MNAFTO desde sua implantação até o ano de 2016 (■ BENÍCIO, 2015; ■ CAPRETZ, 2010; FERREIRA, 2011; TAVARES, 2012; KURZAWA, 2012; NEREGATO, 2012; KAUFFMANN, 2014; ■ RÖBLER e NOLL, 2002; RÖBLER e GALTIER, 2002a; RÖBLER e GALTIER, 2002b; RÖBLER e GALTIER, 2003; CAPRETZ e ROHN, 2013; KURZAWA *et al.*, 2013a; KURZAWA *et al.*, 2013b; KAUFFMANN *et al.*, 2013a; KAUFFMANN *et al.*, 2013b; TAVARES *et al.*, 2014; RÖBLER, 2014; RÖBLER *et al.*, 2014; RODRIGUES, 2014; NEREGATO *et al.*, 2015; BENÍCIO *et al.*, 2016; KAUFFMANN *et al.*, 2016; ■ ZIMMERMANN e PEDREIRA, 2009; PEDREIRA e ZIMMERMANN, 2009; ■ RÖBLER, 2006; DIAS-BRITO *et al.*, 2009; ETIENE *et al.*, 2011; PEDREIRA, 2013; PEDREIRA e ZIMMERMANN, 2014; JUNIOR, 2014).



ABORDAGEM SOBRE AS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS E PALEONTOLÓGICAS

Zimmermann e Pedreira (2009) e Pedreira e Zimmermann (2009) relatam as atividades desenvolvidas pelo Núcleo Tocantinense de Arqueologia (NUTA), com sede em Porto Nacional-TO, na Fundação Universidade do Tocantins (UNITINS). Conforme os autores, o núcleo conta com o apoio técnico e científico de outras áreas do conhecimento, como a Educação, Paleontologia, História e Patrimônio Histórico e Cultural, Antropologia e Ciências do Meio Ambiente (Geografia e Biologia). Assim, os autores ao exporem os projetos e programas desenvolvidos pelo NUTA, fazem referência ao trabalho de Salvamento/Resgate Arqueológico e Paleontológico no MNAFTO em função das áreas afetadas pela construção da Usina

Hidrelétrica (UHE) de Estreito (MA). A equipe realizou coleta sistemática de fósseis no MNAFTO e, portanto, tais exemplares (1.290) estão sob a salvaguarda do NUTA (PEDREIRA, 2013). Em 2013 foi lançado um catálogo (PEDREIRA, 2013) que faz menção ao patrimônio cultural e identidade regional dos 12 municípios atingidos pela instalação da UHE. Entre eles, encontra-se o município de Filadélfia, onde está inserido o MNAFTO. Os autores informam que as atividades de divulgação e sensibilização foram realizadas com as comunidades próximas às localidades de coleta. Vale ressaltar que a área do Monumento foi alterada pela Lei Estadual nº 2.280/2009, passando a exibir 32.067,10 hectares de terra, em detrimento da construção da referida usina, sendo Filadélfia a cidade com maior área inundada (7.982 ha, ou seja, 18,3% do território do município) quando comparada às demais cidades tocantinenses atingidas pela construção da barragem (MASSOLI e BORGES, 2014).

Dentre a listagem de sítios arqueológicos prospectados pelo NUTA encontra-se o de Limeira II, em área do MNAFTO. Nesse local foram encontrados vestígios líticos e material cerâmico (PEDREIRA e ZIMMERMANN, 2014; JUNIOR, 2014). Conforme Junior (2014, p. 141):

Os depósitos compreendem amplas concentrações de blocos de seixos em formatos e tamanhos variados, formando pequenas planícies aluviais associadas aos principais cursos d'água da região. [...] Deduz-se que os sítios oficinas líticas locais de captação de matéria-prima tenham sido ocupados por diferentes grupos caçador-coletores ou por povos ceramistas, que, em constante movimentação pela região, se valeriam de jazidas de seixos como fonte de captação desses recursos naturais para as mais variadas funções.

Além das pesquisas arqueológicas que têm resgatado informações importantes sobre os povos antigos que habitaram a região no norte do Estado do Tocantins, as pesquisas paleontológicas têm recebido

considerável atenção. Kauffmann *et al.* (2013a) desenvolveram uma metodologia para analisar a disposição dos fitofósseis no relevo, no Monumento, quando da necessidade de salvamento/resgate. Os autores verificaram a distribuição dos vegetais fósseis (diâmetro dos caules e número de espécimes) em distintos relevos e subclasses de localização.

Kauffmann *et al.* (2013b) fizeram um breve levantamento sobre as ações destinadas ao salvamento do Patrimônio Paleontológico e Arqueológico frente ao impacto gerado pela construção da Usina Hidrelétrica de Estreito (MA), que consumiu uma parte da área do Monumento, além de atividades de sensibilização à comunidade local. Mencionaram também a construção do Museu de Paleontologia no MNAFTO. Adicionalmente, Kauffmann (2014) proporcionou um novo mapeamento do Monumento, por meio de novas análises no campo, além de descrever e ilustrar as características físicas, geológicas e paleontológicas de pontos específicos da UC condicionadas à atração geoturística.

Conforme mencionado, a implantação do MNAFTO ocorreu como um mecanismo de inibição ao tráfico de fósseis que ocorria na localidade de Filadélfia. Após a implantação da unidade fez-se necessário conhecer os fósseis lá encontrados. Assim, os primeiros estudos tiveram início com os trabalhos de Röbller e Noll (2002), Röbller e Galtier (2002a), Röbller e Galtier (2002b); Röbller e Galtier (2003) e Röbller (2006), e as primeiras teses de doutorado desenvolvidas no Brasil, que buscaram compreender melhor os ambientes deposicionais e o conteúdo fossilífero iniciaram em 2006, com as pesquisas de Capretz (2010), de Tavares (2012), de Kurzawe (2012) e de Neregato (2012). Tais estudos foram essenciais por clarificarem os *taxa* de macrofósseis vegetais incidentes na região do MNAFTO, do período Permiano, permitindo comparações com as

bacias sedimentares de idade correlata e interpretações paleoecológicas e tafonômicas¹ (CAPRETZ e ROHN, 2013; KURZawe *et al.*, 2013A; KURZawe *et al.*, 2013b; TAVARES *et al.*, 2014; RÖBLER *et al.*, 2014 e NEREGATO *et al.*, 2015).

Outras pesquisas, como a de Pires *et al.* (2011) analisaram os padrões de crescimento em lenhos gimnospermicos procedentes da Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional (FPTS). Pôde-se inferir por meio dos vegetais analisados que o padrão de crescimento apresentado foi parcialmente interrompido, o que remete à vigência de fases de incrementos cíclicos muito frágeis no crescimento dos vegetais, originados em períodos de precipitações aperiódicas, intercalados com períodos de restrição hídrica. A dissertação de mestrado de Benício (2015) que culminou em artigo (BENÍCIO *et al.*, 2016) é decorrente da coleta de troncos de gimnospermas em diferentes localidades no interior e no entorno do MNAFTO. As análises de crescimento dos lenhos corroboraram com propostas anteriormente estabelecidas para o paleoclima semiárido a árido vigente no Período Permiano durante o estabelecimento da vegetação na Formação Motuca.

Os artigos de Kurzawe *et al.* (2013a), Kurzawe *et al.* (2013b), Röbller (2014), Röbller *et al.* (2014) e Neregato *et al.* (2015) fazem menção às descrições morfoanatômicas de gimnospermas e esfenófitas, respectivamente. Para tais trabalhos são descritos gêneros e espécies novos, interações ecológicas com breve menção sobre o ambiente deposicional e paleoclima. Novas espécies de caules de samambaias encontram-se nos trabalhos de Röbller e Galtier (2002a), Röbller e Galtier (2002b); Röbller e

¹ Tafonomia é a ciência que estuda o processo de preservação dos restos orgânicos no registro sedimentar e como esses processos afetam a qualidade do registro fóssil (BEHRENSMEYER *et al.*, 2000 in SIMÕES *et al.* 2010).

Galtier (2003). As primeiras descrições de fragmentos de folhas de samambaias férteis petrificadas na América do Sul estão em Tavares *et al.* (2014) (Figs. 4-5). Trata-se de um registro único quando se leva em consideração a antiga porção do Gondwana ocidental no período Permiano.

As discussões iniciais sobre os aspectos tafonômicos foram introduzidas por Rößler e Noll (2002) que forneceram suporte às comparações entre a Floresta Petrificada de Chemnitz, na Alemanha e a Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional, no Brasil, por meio dos artigos de Rößler (2006), Dias-Brito *et al.* (2009) e Capretz e Rohn (2013). Capretz e Rohn (2013) realizaram uma longa discussão sobre a tafonomia e a distribuição dos fitofósseis nas três principais fazendas do MNAFTO onde são encontrados os melhores sítios fitofossilíferos da referida UC.

Além das novas espécies de vegetais fósseis descritas, dos estudos tafonômicos e da análise dos anéis de crescimento das gimnospermas, Kauffmann *et al.* (2016) identificaram pela primeira vez fragmentos de carvões vegetais (*charcoal*) fósseis em afloramentos da fazenda Andradina. A presença dos carvões exibem relação com os paleoincêndios ocorridos naquela localidade.

Figura 4A. Fragmento de tronco de gimnosperma com anéis de crescimento. **B.** Pina de samambaia pertencente à espécie *Buritiranopteris costata* Tavares *et al.* (2014). Imagens cedidas pelo MNAFTO.



Figura 5A. Caule de samambaia do gênero *Tietea* sp. encontrado no campo. Imagem cedida pelo MNAFTO.



ABORDAGEM SOBRE AS PESQUISAS EM GESTÃO E BIODIVERSIDADE

Ferreira (2011) em sua tese de doutoramento realizou uma análise efetiva de gestão em sete Unidades de Conservação Integral no Tocantins, entre elas o MNAFTO, além do mais foi feita uma representatividade biológica para inferir nos processos de planejamento de conservação da biodiversidade. Conforme a autora, os resultados apresentados não diferem muito das demais UCs brasileiras e aquelas localizadas em outros países da América Latina. Nesse contexto, as quatro principais deficiências apontadas que comprometem uma efetiva gestão nas UCs estudadas foram: infraestrutura inadequada, queimada descontrolada, caça e pecuária (Ferreira, 2011); outras deficiências menos graves foram identificadas, tais como: "... número reduzido de funcionários, baixa implementação do plano de manejo, associadas a questões de contexto (pressões antrópicas no entorno e interior das áreas)... " (FERREIRA, 2011, pg. 101). A autora prossegue:

A análise de proteção dos elementos bióticos indicou ainda possíveis lacunas de representatividade de sistemas de áreas protegidas. Os resultados desta análise demonstram claramente que áreas de Cerrado no Tocantins não são homogêneas em relação aos padrões biodiversidade e biogeografia, sendo que as diferentes regiões biogeográficas identificadas apresentam níveis de proteção e perda de habitat diferentes. (Ferreira, 2011, pg. 102).

Pesquisas direcionadas à riqueza, à diversidade e à estrutura da vegetação no Estado do Tocantins também fizeram parte do rol dos estudos de Haidar *et al.* (2013). No artigo, não há menção direta ao MNAFTO, e nesse caso, a pesquisa não foi computada, embora esteja cadastrada na referida unidade.

Rodrigues (2014) avaliou o diagnóstico da maturidade, cenário e práticas de gestão de quatro unidades de conservação integral estaduais do Tocantins. Entre elas encontra-se o MNAFTO. Os critérios utilizados foram divididos em quatro tópicos maiores, a saber: planejamento, execução, checagem e ação corretiva. Cada tópico exibiu subdivisões, que caracterizam as práticas. Assim, os resultados obtidos para o MNAFTO foram: estágio embrionário de desenvolvimento do sistema gestão e a necessidade de práticas de gestão.

Ressalta-se que a implantação do MNAFTO surgiu da necessidade imediata de coibir o tráfico de fósseis na região, e não foi, a princípio, uma estratégia voltada aos interesses relacionados à conservação da biodiversidade. A biodiversidade passa a ser um fator secundário, decorrente do delineamento do Plano de Manejo da unidade. Portanto, os resultados contemplados nos trabalhos de Ferreira (2011) e Rodrigues (2014) evidenciam as fragilidades existentes no Monumento.

AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS, INFRAESTRUTURA E EQUIPE DO MNAFTO

A equipe do MNAFTO realiza anualmente atividades de Educação Ambiental nas escolas públicas na área da UC. As atividades são desenvolvidas de acordo com o Planejamento Operacional Anual da UC ou mais vezes, conforme as solicitações. Dentre as escolas atendidas estão o Colégio Estadual de Filadélfia, Escola Municipal

Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, Escola Municipal Tenente Costa Leite, entre outras do interior da UC e da zona de amortecimento. Os temas abordados com as crianças e adolescentes são diversificados. Alguns tópicos exigem o desenvolvimento de atividade prática, o que fortalece a comunicação entre palestrante e ouvinte (Fig. 6). Em outros casos, há a cooperação de estudantes de pós-graduação da Universidade Federal do Tocantins em atividades auxiliares de percepção ambiental junto ao Monumento (SOUZA *et al.*, 2015). A sensibilização ambiental perpassa as escolas, e atende o povoado de Cana Brava e os assentamentos Retiro e Recreio, localizados respectivamente na zona de amortecimento e interior da UC. Nesse caso, as atividades ocorrem nos espaços cedidos pelo povoado e assentamentos ou na sede do Monumento.

Figura 6A. Atividade realizada no Colégio Estadual de Filadélfia. Imagem cedida por Elmir Chaves. **B.** Atividade de Educação Ambiental desenvolvida na Escola Municipal Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, no distrito de Bielândia. Imagem cedida por Rodolfo Moraes.



As visitas ao Monumento são realizadas por meio de agendamento prévio, via e-mail ou telefone e passam por duas etapas: a primeira é uma explanação de aproximadamente 30 minutos, na sede, a segunda, ocorre no campo, nas fazendas que exibem os melhores afloramentos (Buritirana e Andradina). Os visitantes são guiados pela equipe da UC ou por guia terceirizado, devidamente autorizado pelo órgão gestor da UC. Duas fazendas oferecem alimentação (almoço), havendo necessidade de comunicação antecipada. A outra opção é o próprio comércio do

distrito de Bielândia. Em alguns casos, docentes da Universidade Federal do Tocantins são convidados a ministrarem palestras em escolas visitantes.

A inauguração da sede do Monumento em junho de 2015 permitiu que atividades lúdicas fossem desenvolvidas no novo ambiente. Além da palestra e visita ao campo, estudantes do ensino médio de Araguaína desfrutaram do novo espaço para a confecção de moldes de vegetais fósseis, tornando o processo ensino-aprendizagem mais prazeroso (CARVALHO e TAVARES, 2015). Os moldes externos foram produzidos por meio de resina epóxi e as esponjas florais forneceram o acabamento rústico às peças (CARVALHO e TAVARES, 2015). Adicionalmente, por meio de um trabalho de conclusão de curso foi confeccionada uma cartilha que procurou abordar os patrimônios (arqueológico, paleontológico e histórico-cultural) da cidade de Filadélfia. O material paradidático, quando finalizado, destinar-se-á às escolas que atendem o ensino fundamental público, como um mecanismo de sensibilização e conhecimento local da microrregião de Araguaína (SIMIEMA, 2015).

Outra ação importante é a contenção dos focos de incêndios no bioma Cerrado, realizada pela brigada de incêndio florestal (Figs. 7-8). O período de abril a outubro corresponde à estação seca no Estado do Tocantins, e é neste momento que pecuaristas e população nativa realizam queimadas nos pastos e pequenos roçados, prática comum na região. O fogo aliado ao vento se propaga rapidamente causando danos ao ambiente e população (MACHADO, 2012). Entretanto, existem pesquisas que demonstram a importância das queimadas controladas como um fator importante na fisionomia da vegetação, sendo uma ação a ser utilizada no manejo de Unidades de Conservação (FIDELIS e PIVELLO, 2011). Ainda assim, os casos mais graves de incêndios florestais

sugerem prática de crimes ambientais e são identificados ao longo das duas rodovias estaduais (TO 010 e TO 222) que atravessam a UC.

Figura 7A. Brigadista combatendo o fogo. **B.** Brigadistas se preparando para atuarem nas áreas com foco de incêndio. Imagens cedidas pelo MNAFTO.



Figura 8A. Equipe de brigadistas do Monumento. Imagem cedida pelo MNAFTO.



A brigada funciona durante os seis meses de estiagem no estado, e conta com 10 integrantes. Normalmente, os integrantes são moradores residentes no distrito de Bielândia e pessoas de assentamentos que conhecem a região. Os brigadistas e servidores recebem anualmente treinamento para atuarem na área, fruto de um projeto maior o Projeto Cerrado Jalapão. Em 2014, foram fornecidos dois cursos de capacitação pelo órgão gestor da UC, tendo por base os conceitos do Manejo Integrado do Fogo (MIF). No período de chuva, os servidores desenvolvem ações de conscientização e prevenção à população.

A concretização parcial da estrutura física do Monumento foi de grande importância. Trata-se da construção da sede administrativa, do alojamento e da garagem (Figs. 9-11). Está prevista a construção do museu e de um muro em torno da sede do MNAFTO.

A proposta de construção da sede remete ao ano de 2009, quando da doação do terreno pelo município de Filadélfia ao Monumento. O MNAFTO era a única UC de Proteção Integral do estado não portadora de uma sede própria. A obra teve início em junho de 2013, sendo que a inauguração da primeira parte ocorreu em 2 junho de 2015.

Figura 9A. Bloco administrativo inaugurado em junho de 2015. **B.** Área de recepção no interior do bloco administrativo. Imagens cedidas pelo MNAFTO.



Figura 10A. Alojamento inaugurado em junho de 2015. **B.** Detalhe do interior do alojamento. Refeitório e à direita, após a porta, acesso ao banheiro e ao quarto. Imagens cedidas pelo MNAFTO.



Figura11. Garagem. Imagem cedida pelo MNAFTO.



Tal empreendimento foi viabilizado pelo Governo do Estado do Tocantins que firmou um acordo de concessão de fundo fiduciário do *Global Environmental Facility* (GEF Cerrado) com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) para financiamento não reembolsável da execução do Projeto Cerrado Sustentável do Tocantins.

O referido Projeto teve como executores a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), o Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS) e o Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins (RURALTINS). O objetivo do projeto é aumentar a conservação da biodiversidade e melhorar o manejo de recursos naturais e ambientais no Cerrado, no território do beneficiário, nesse caso, o Estado do Tocantins, por meio de políticas e práticas apropriadas. A coordenação técnica do projeto está a cargo da Unidade de Coordenação do Projeto (UCP), na Superintendência de Meio Ambiente e Florestas da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), e a sua administração designada à UGP/PDRIS.

Até meados de 2012 havia apenas um servidor responsável pelo Monumento. A admissão de novos servidores, através de concurso público naquele ano, objetivou atender as necessidades essenciais da UC. Atualmente, a equipe do MNAFTO é composta por um Inspetor de Recursos Naturais que também é o atual Supervisor, um historiador, dois guardas-parques e dois assistentes administrativos. Todos estão locados na sede administrativa.

DESAFIOS

Um dos principais entraves é a presença de propriedades privadas no Monumento. Embora o Sistema Nacional de Unidades de Conservação permita a presença de tais propriedades na categoria Monumento Natural (§1º do artigo 12 da Lei 9.985/2000), é difícil conciliar os interesses da UC com os dos proprietários. As áreas de conflito da UC são especificamente a zona histórico-cultural (zhc), onde situam as fazendas que abrigam os principais afloramentos de fósseis vegetais e a zona de preservação de vida silvestre (zpv) constituída de

áreas destinadas à conservação da fauna e flora, garantindo a evolução da vida silvestre de forma natural. Nesse contexto, descontentamentos e dúvidas são constantes por parte da comunidade. A "sombra" da desapropriação é uma incógnita e não há até o momento iniciativas por parte do Estado para resolver tal dilema. Não existe um estudo meticuloso que reúna um levantamento dos aspectos traumáticos de uma desterritorialização das famílias. Poucas pesquisas versam sobre os componentes históricos, sociais e culturais da comunidade (PEDREIRA, 2013). Muitos proprietários têm em suas terras a única fonte de renda. São pessoas que sobrevivem com a agricultura de subsistência, criação de gado e as anuais vaquejadas. Entretanto, ao longo dos anos, as ações socioambientais fortalecidas pelas pesquisas têm amenizado a situação, mas não solucionado.

A presença de dois guardas-parques é insuficiente para monitorar e fiscalizar a área do Monumento. Os guardas, no período de estiagem permanecem com os brigadistas fornecendo apoio logístico, o que sobrecarrega o trabalho de monitoramento.

A nova sede impõe desafios. Tais desafios divergem quanto à aquisição de recursos e equipamentos que forneçam condições mínimas para a manutenção de grupos de pesquisa, melhor capacitação dos servidores e população residente para que eles possam atender as expectativas de turistas, revisão do Plano de Manejo e outras iniciativas apontadas por Rodrigues (2014).

A gestão do MNAFTO persiste em promover o diálogo, alinhando os interesses da UC com a comunidade e ao mesmo tempo executando um conjunto de políticas relacionadas com a gestão territorial, conservação e desenvolvimento socioambiental.

CONCLUSÃO

A alta rotatividade de servidores e o número restrito deles na UC desde a sua implementação impossibilitou o cumprimento de planejamento e verificação das ações no Monumento, como apontam as pesquisas de Ferreira (2011) e Rodrigues (2014) à época de coleta dos dados. A ausência e/ou o não cumprimento das metas interfere diretamente no progresso da gestão do Monumento. Nesse caso, as ações, sempre que possível, devem ser mensuradas e analisadas anualmente. Espera-se que isso seja sanado pela nova equipe.

As pesquisas são relativamente escassas, entretanto, são necessários, sempre que possível novos estudos que procurem sanar as deficiências identificadas nas pesquisas finalizadas e outros de caráter inovador.

Projetos e programas de extensão em parceria com Universidades devem ser incentivados pelo NATURATINS para permitir o diálogo e a capacitação de servidores, professores do ensino básico e moradores do interior e zona de amortecimento do Monumento. Finalmente, a nova estrutura física é atrativa e pode instigar pesquisadores brasileiros e estrangeiros de outras áreas do conhecimento, facultando o turismo científico, além do mais, a construção do museu e seus atrativos poderão favorecer o ecoturismo.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos pela concessão de imagens cedidas pela equipe do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins que ilustram o artigo. Os autores agradecem à Prof^a. Dra. Lilyan Rosmery Luizaga de Monteiro, do Curso de Biologia da Universidade Federal do Tocantins, Câmpus Araguaína pela revisão do idioma espanhol e do inglês, e aos revisores pelas valiosas sugestões.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

- BENÍCIO, J.R.W. Inferências paleoclimáticas baseadas em análise de crescimento lenhoso de gimnospermas da Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional, Permiano da Bacia do Parnaíba. Lajeado, RS. **Dissertação de Mestrado**. Centro Universitário UNIVATES; 2015.
- BENÍCIO, J.R.W.; SPIEKERMANN, R.; MANFROI, J.; UHL, D.; PIRES, E.F.; JASPER, A. Palaeoclimatic inferences based on dendrological patterns of permineralized wood from the Permian of the Northern Tocantins Petrified Forest, Parnaíba Basin, Brazil. **Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments: international journal of palaeontology and stratigraphy**, v.96, p.255-264, 2016.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em 10/04/2016.
- CAPRETZ, R.L. Paleoecologia e tafonomia da Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional (Bacia do Parnaíba, Permiano). Rio Claro, SP. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP; 2010.
- CAPRETZ R.L.; ROHN, R. Lower Permian stems as fluvial paleocurrent indicators of the Parnaíba Basin, northern Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**. v.45, p.69-82, 2013.
- CARVALHO, E.S. TAVARES, T.M.V. Confecção de moldes fósseis da Floresta Petrificada do Tocantins como metodologia para o ensino e aprendizagem na Educação Patrimonial. In: II SEMANA ACADÊMICA DE BIOLOGIA VIII SEMANA DE BIOLOGIA EAD - REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ESTADO DO TOCANTINS. Araguaína, **Anais**. p. 40, 2016.
- DIAS-BRITO, D.; ROHN, R.; CASTRO, J.C.; DIAS, R.R.; RÖBLER, R. Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional: O mais exuberante e importante registro florístico tropical-subtropical permiano no Hemisfério Sul. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E.T.; CAMPOS, D.A.; SOUZA, C.R.G.; FERNANDES, A.C.S. (eds.), **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: CPRM**. 2009. Disponível em: http://sigep.cprm.gov.br/sitio104/sitio104_impreso.pdf. Acesso em: 02/04/2013.
- FERREIRA, M.N. Planejamento sistemático das unidades de conservação no Estado do Tocantins. São Paulo, SP. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo - USP; 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/td-e-21092011-094809/en.php>. Acesso em: 25/06/2015.
- FIDELIS A.; PIVELLO V.R. Deve-se usar o fogo como instrumento de manejo no Cerrado e Campos Sulinos? **Biodiversidade Brasileira**. Ano 1, n.2, p.12-25, 2011. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/article/view/102/103>. Acesso em: 10/12/2015.
- HAIDAR R.F.; FAGG J.M.F.; PINTO, J.R.R.; DIAS, R.R.; DAMASCO, G.; SILVA, L.C.R.; FAGG, C.W. Florestas estacionais e áreas de ecótono no estado do Tocantins, Brasil: Parâmetros estruturais, classificação das fitofisionomias florestais e subsídios para conservação. **Acta Amazonica**. v.43, n.3, p.261-290, 2013.
- JUNIOR, J.C.O.P. As indústrias líticas dos depósitos quaternários do médio curso do rio Tocantins na região da UHE Estreito. In: PEDREIRA, A.C. (org.), **A região da UHE Estreito: investigação e interpretação da sucessão temporal e espacial em que se dá a história humana**. Palmas, UNITINS, p. 141-159; 2014.
- KAUFFMANN, M.; RICARDI-BRANCO, F.; PIRES, E.F.; BENICIO, J.R.W.; JASPER, A. Resultados preliminares do resgate de fitofósseis no Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins, Bacia do Parnaíba, Tocantins, Brasil. **Geonomos**. v.21, n.2, p.46-52. 2013a. Disponível em: <http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geonomos/article/viewFile/271/242>. Acesso em: 10/03/2014.
- KAUFFMANN, M.; SECCHI, M.I.; OSTERKAMP, I.C.; RICARDI-BRANCO, F.; JASPER, A.; PIRES, E.F.; CONSTANTIN, A. Gestão de patrimônio paleontológico, situação e ferramentas de conservação: O caso do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins. **Estudo & Debate**. v.20, n. 2, p. 115-125. 2013b. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/viewFile/745/505>. Acesso em: 09/05/2014.
- KAUFFMANN, M. Mapeamento geológico e levantamento paleontológico do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas, Bacia do Parnaíba, Estado do Tocantins. Campinas, SP. **Tese de Doutorado**.

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; 2014.

KAUFFMANN, M.; JASPER, A.; UHL, D.; MENEGHINI, J.; OSTERKAMP, I.C.; ZVIRTES, G.; PIRES, E.F. Evidence for palaeo-wildfire in the Late Permian palaeotropics - charcoal from the Motuca Formation in the Parnaíba Basin, Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**. v.449, p.455-465, 2016.

KURZAWA, F. Gimnospermas permineralizadas do Permiano da Bacia do Parnaíba (Formação Motuca), Nordeste do Brasil. Rio Grande do Sul, RS. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; 2012.

KURZAWA, F.; IANNUZZI, R.; MERLOTTI, S.; RÖBLER, R.; NOLL, R. New gymnospermous woods from the Permian of the Parnaíba Basin, Northeastern Brazil, Part I: *Ductoabietoxylon*, *Scleroabietoxylon* and *Parnaiboxylon*. **Review of Palaeobotany and Palynology**. v.195, p.37-49, 2013a.

KURZAWA, F.; IANNUZZI, R.; MERLOTTI, S.; ROHN, R. New gymnospermous woods from the Permian of the Parnaíba Basin, Northeastern Brazil, Part II: *Damudoxylon*, *Kaokoxylon* and *Taeniopitys*. **Review of Palaeobotany and Palynology**. v.195, p.50-64, 2013b.

MACHADO, C.A. Desmatamentos e queimadas na região norte do Estado do Tocantins. **Caminhos de Geografia**. v.13, n.43, p.217-229, 2012. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografi/article/view/16609/10528>. Acesso em: 23/06/2015.

MARCONI, M.A. LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed., São Paulo, Atlas; 2010.

MASSOLI, E.C.; BORGES, F.Q. Análise das externalidades geradas pela usina hidrelétrica de Estreito (Ma) e o processo de desenvolvimento. **Desenvolvimento em Questão**. v.12, n.28, p.251-278, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/2919>. Acesso em: 23/12/2015.

MSR/OIKOS. Plano de manejo do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins. Brasília: MRS, 2005. Informações gerais da UC. (Encartes: 1, 4). Disponível em: <http://areasprotegidas.to.gov.br/conteudo.php?id=41>. Acesso em: 02/06/2013.

NEREGATO, R. Esfenófitas do Monumento Natural da Árvores Fossilizadas do Tocantins, Bacia do Parnaíba (Permiano, Brasil). Rio Claro, SP. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP; 2012.

NEREGATO, R.; RÖBLER, R.; ROHN, R.; NOLL, R. New petrified calamitaleans from the Permian of the Parnaíba Basin, central-north Brazil. Part I. **Review of Palaeobotany and Palynology**. v.215, p.23-45, 2015.

PEDREIRA, A.C. ZIMMERMANN, M.A.C. Programa SALTESTREITO: Valorização do Patrimônio Histórico e Cultural. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRA, 15, Belém, **Anais**. SAB, p.153-161, 2009. Disponível em: http://www.sabnet.com.br/resources/content/anais-2009/ANAIS_Simposio.pdf. Acesso em: 23/06/2015.

PEDREIRA, A.C. Paleontologia: registro de um patrimônio natural inestimável. In: Pedreira, A.C. (org.), **As diferentes facies e interfaces do patrimônio registros para preservação e memória**. Palmas, UNITINS, p. 23-31; 2013.

PEDREIRA, A.C.; ZIMMERMANN, M.A.C. Programa SALTESTREITO: a pesquisa na abrangência da UHE Estreito. In: PEDREIRA, A.C. (org.), **A região da UHE Estreito: investigação e interpretação da sucessão temporal e espacial em que se dá a história humana**. Palmas, UNITINS, p. 9-60, 2014.

PIRES E.F. GUERRA-SOMMER M. BARDOLA T. VEECK G.P. Padrões de crescimento em lenhos gimnospermicos como indicadores paleoclimáticos na Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional (Permiano) Bacia do Parnaíba, Tocantins, Brasil. In: MORAES, F. (ed.), **Contribuições à Geografia Física do Estado do Tocantins**. Palmas, Kelps, p. 113-134; 2011.

PIZZANI, L.; SILVA, R.C.; BELLO, S.F.; HAYASHY, M.C.P.I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Rev. Dig. Bibl. Ci. Inf.** v.10, n.1, p.53-66, 2016.

RODRIGUES, W.C. Avaliação da maturidade de gestão de quatro unidades de proteção integral estaduais do Tocantins. **REGE**. v.21, n.3, p.325-341, 2014. Disponível em: <http://www.regeusp.com.br/arquivos/2014.3.2.pdf>. Acesso em: 23/06/2015.

- RÖBLER, R.; NOLL, R. Der permische versteinerte Wald von Araguaina/Brasilien – Geologie, Taphonomie und Fossilführung. **Veröff. Mus. Naturkunde Chemnitz**. v.25, p.5-44, 2002.
- RÖBLER, R.; GALTIER, J. First *Grammatopteris* tree ferns from the Southern Hemisphere – new insights in the evolution of the Osmundaceae from the Permian of Brazil. **Rev. Palaeobot. Palynol.** v.121, p.205-230, 2002a.
- RÖBLER, R.; GALTIER, J. *Dernbachia brasiliensis* gen. nov. et sp. nov. – a new small tree fern from the Permian of NE-Brazil. **Rev. Palaeobot. Palynol.** v.122, p.239-263, 2002b.
- RÖBLER, R.; GALTIER, J. The first evidence of the fern *Botryopteris* from the Permian of the Southern Hemisphere reflecting growth form diversity. **Rev. Palaeobot. Palynol.** v.127, p.99-124, 2003.
- RÖBLER, R. Two remarkable Permian petrified forests: correlation, comparison and significance. In: LUCAS, S.G.; CASSINIS, G.; SCHNEIDER, J.W. (eds), **Non-Marine Permian Biostratigraphy and Biochronology**. – Geological Society, London, **Special Publ.**, v. 265, p. 39-63; 2006.
- RÖBLER, R. The roots of Permian calamitaleans – a key find suggests the existence of free-stemmed arborescent sphenopsids among the low latitude palaeofloras of Gondwana. **Freiberger Forschungshefte**. v.548, n. 22, p.9 - 37, 2014.
- RÖBLER, R.; MERBITZ, M.; ANNACKER, V.; LUTHARDT, L.; NEREGATO, R.; ROHN, R. The root systems of Permian arborescent sphenopsids: evidence from the Northern and Southern hemispheres. **Palaeontographica, Abt. B: Palaeobotany-Palaeophytology**. v.290, n.4-6, p.65-107, 2014.
- SIMIEMA D.M. Confecção de material didático para o conhecimento e divulgação dos patrimônios de Filadélfia - TO. Araguaína, TO. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade Federal do Tocantins - UFT; 2015.
- SIMÕES, M.G. RODRIGUES, S.C. BERTONI-MACHADO, C. HOLZ, M. Tafonomia: processos e ambientes de fossilização. In: CARVALHO, I. (ed.), **Paleontologia: conceitos e métodos**. Rio de Janeiro, Interciência, p.19-51; 2010.
- SOUZA, F.E. PIRES, E.F. AIRES, H.A. Percepções dos estudantes do município de Filadélfia, Tocantins sobre a paleontologia e o MNAFTO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 24, Crato. **Anais**. SPB, Paleontologia em Destaque - Edição especial, 2015. p. 81, 2015.
- TOCANTINS (ESTADO). Lei Estadual nº 1.179/2000, de outubro de 2000. Cria, na área que especifica o Monumento Natural das Árvores fossilizadas do estado do Tocantins. Ano XII – Palmas, 18 de outubro de 2000. Disponível em: <http://www.al.to.gov.br/legislacaoEstadual>. Acesso em: 12/05/2013.
- TOCANTINS (ESTADO). Lei nº 2.280, de 29 de dezembro de 2009. Altera a Lei 1.179, de 4 de outubro de 2000, que cria o Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Estado do Tocantins. Diário Oficial do Estado do Tocantins. nº 3.046.
- TAVARES, T.M.V. Estudo de Marattiales da "Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional" (Permiano, Bacia do Parnaíba). Rio Claro, SP. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP; 2012.
- TAVARES, T.M.V.; ROHN, R.; RÖBLER, R.; NOLL, R. Petrified Marattiales pinnae from the Lower Permian of North-Western Gondwana (Parnaíba Basin, Brazil). **Review of Paleobotany and Palynology**. v.201, p.12-28, 2014.
- ZIMMERMANN, M.A.C. PEDREIRA, A.C. Núcleo Tocantinense de Arqueologia: 10 anos contribuindo para a construção da Arqueologia brasileira. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRA, 15, Belém, **Anais**. SAB, p.130-138, 2009. Disponível em: http://www.sabnet.com.br/resources/content/anais-2009/ANAIS_Simposio.pdf. Acesso em: 23/06/2015.